

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2000234522 A

(43) Date of publication of application: 29.08.00

(51) Int. Cl

F02B 27/02
F02M 35/104
F16K 1/226

(21) Application number: 2000033187

(71) Applicant: EATON CORP

(22) Date of filing: 10.02.00

(72) Inventor: HATTON BRUCE MICHAEL

(30) Priority: 10.02.99 US 99 247409

(54) LOW LEAK AIR VALVE AND MANUFACTURE
THEREOF FOR VARIABLE INTAKE SYSTEM

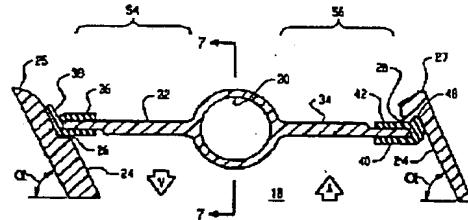
sealing force of the valve.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a low leak air valve assembly for an intake manifold.

SOLUTION: In this valve, by mounting a butterfly valve on a rotational axis a low leak air valve assembly for an intake manifold is constituted. The butterfly valve comprises a first wing 32 having a first elastic seal means 36 and a second wing 34 having a second elastic seal means 40. The first elastic seal means 36 has a projecting lip 38 brought into contact with a shelf portion 26 of a port 18 to seal the shelf portion 26. The second elastic seal means 40 has a beam portion 42 brought into contact with a shoulder portion 28 of the port 18 to seal the shoulder portion 28. At both sides in an axial direction of a passage 30 of the butterfly valve, third elastic seal means are arranged. Forming an area of a first region 54 to be larger than that of a second region 56 increases



(51) Int.Cl.⁷
 F 02 B 27/02
 F 02 M 35/104
 F 16 K 1/226

識別記号

F I
 F 02 B 27/02
 F 16 K 1/226
 F 02 M 35/10

マークコード(参考)

C
C
102R

検査請求 未請求 請求項の数23 OL (全10頁)

(21)出願番号 特願2000-33187(P2000-33187)
 (22)出願日 平成12年2月10日 (2000.2.10)
 (31)優先権主張番号 247409
 (32)優先日 平成11年2月10日 (1999.2.10)
 (33)優先権主張国 米国 (U.S.)

(71)出願人 390033020
 イートン コーポレーション
 EATON CORPORATION
 アメリカ合衆国, オハイオ 44114, クリーブランド, イートン センター (番地表示なし)
 (72)発明者 ブルース マイケル ハットン
 アメリカ合衆国 ミシガン 48360 レーク オリオン、ウッドリッジ コート 359
 (74)代理人 100068618
 弁理士 萩 経夫 (外3名)

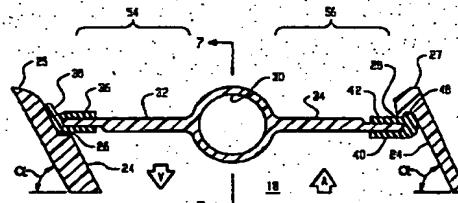
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 可変吸気システム用低リークエアバルブ及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】吸気マニホールド用低リークエアバルブアセンブリを提供すること。

【解決手段】第一弾性シール手段36を有する第一ウイング32と第二弾性シール手段40を有する第二ウイング34からなるバタフライバルブを回転軸上に装着して吸気マニホールド用低リークエアバルブアセンブリを構成した。第一弾性シール手段36にはポート18の棚部26に接触してシールする突出リップ38を、第二弾性シール手段40にはポート18の肩部28に接触してシールするビーム部42を形成した。さらに、バタフライバルブの通路30の軸方向両側に第三弾性シール手段を配置した。第一領域54の面積を第二領域56の面積よりも大きく形成することによりバルブのシール力を増大させた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】回転可能な軸上に装着されるバタフライバルブであって、該バタフライバルブは、軸方向中心位置に通路を有していて、該通路は実質的に回転可能な軸の直径に相当する直径を有し、回転可能な軸を受容するように形成されており、さらに、前記バタフライバルブは、前記通路の両側に位置する第一ウイングと第二ウイングを有していて、各ウイングには、バタフライバルブがバルブマニホールド内でシール装着されるようにバルブマニホールドに接触してシールする周縁部が形成されているバラフライバルブと；前記バタフライバルブの前記第一ウイングの周縁部に装着される第一弾性シール部材であって、負圧作動時にバルブマニホールドに対して自己シール作用する突出リップが形成された第一弾性シール部材と；前記バタフライバルブの前記第二ウイングの周縁部に装着された第二弾性シール部材であって、バルブマニホールドに接触して撓むビーム部分が形成された第二弾性シール部材と；前記バタフライバルブの前記通路の軸方向両側に放射状に配置され、バルブマニホールドに対してスライドシールする第三弾性シール部材と；から構成することを特徴とする吸気マニホールド用低リークエアバルブ。

【請求項2】前記第三弾性シール部材には、バルブが着座位置にある時に完全に圧縮される傾斜シール面が形成されていることを特徴とする請求項1に記載の低リークエアバルブ。

【請求項3】前記第三弾性シール部材の傾斜シール面には、さらに、バタフライバルブの下方側のみに隆起部が形成されていることを特徴とする請求項2に記載の低リークエアバルブ。

【請求項4】前記バタフライバルブの第一ウイングと該第一ウイングの周縁部に装着された前記第一弾性シール手段によって区画される第一領域は、前記バタフライバルブの第二ウイングと該第二ウイングの周縁部に装着された前記第二弾性シール手段によって区画される第二領域よりも大きい面積を有することを特徴とする請求項1に記載の低リークエアバルブ。

【請求項5】前記第二弾性シール手段の前記ビーム部分は、さらに、バタフライバルブの上方側のみが実質的に平坦部分に形成されていることを特徴とする請求項2に記載の低リークエアバルブ。

【請求項6】前記傾斜シール面は、軸に関して開先角度に形成されていることを特徴とする請求項2に記載の低リークエアバルブ。

【請求項7】一側に形成された肩部と他側に形成された棚部を有する周辺部によって区画された少なくとも一つのポートを有するバルブマニホールドと；前記バルブマニホールドに装着される軸と；前記軸上に所定の間隔をあけて配置された少なくとも一つのバタフライバルブであって、該バタフライバルブは、前記軸を受容するよう

に軸方向中心に配置された通路と、前記通路の両側に形成され、バルブマニホールドのポート内で前記バタフライバルブをシール装着させるためにポートの周辺部とシール接觸するように形成された周縁部を有する第一ウイング及び第二ウイングと、前記バタフライバルブの前記第一ウイングの周縁部に装着される第一弾性シール部材であって、負圧作動時にバルブマニホールドの粗部に対して自己シール作用する突出リップが形成された第一弾性シール部材と、前記バタフライバルブの前記第二ウイングの周縁部に装着された第二弾性シール部材であって、バルブマニホールドの肩部に接觸して撓むビーム部分が形成された第二弾性シール部材と、前記バタフライバルブの前記通路の軸方向両側に放射状に配置され、前記バタフライバルブを軸方向にシールする第三弾性シール部材とを有する少なくとも一つのバタフライバルブと；から構成することを特徴とする吸気マニホールド用低リークエアバルブアセンブリ。

【請求項8】前記第三弾性シール手段には、バルブが着座位置にある時に完全に圧縮される傾斜シール面が形成されていることを特徴とする請求項7に記載の低リークエアバルブアセンブリ。

【請求項9】前記第三弾性シール手段の傾斜シール面には、さらに、バタフライバルブの下方側のみに隆起部が形成されていることを特徴とする請求項8に記載の低リークエアバルブアセンブリ。

【請求項10】前記第二弾性シール手段の前記ビーム部分は、さらに、バタフライバルブの上方側のみが実質的に平坦部分に形成されていることを特徴とする請求項7に記載の低リークエアバルブアセンブリ。

【請求項11】前記傾斜シール面は、軸に関して開先角度に形成されていることを特徴とする請求項8に記載の低リークエアバルブアセンブリ。

【請求項12】前記バタフライバルブの各々には、さらに、両側面に補強リップが形成されていることを特徴とする請求項7に記載の低リークエアバルブアセンブリ。

【請求項13】さらに、シール応力を増大させるように、前記第二弾性シール手段の平坦部分に隆起部が形成されていることを特徴とする請求項10に記載の低リークエアバルブアセンブリ。

【請求項14】さらに、シール応力を増大させるように、前記第二弾性シール手段の平坦部分に複数の隆起部が形成されていることを特徴とする請求項10に記載の低リークエアバルブアセンブリ。

【請求項15】前記第三弾性シール手段には、さらに、傾斜シール面に複数の隆起部が形成されていることを特徴とする請求項8に記載の低リークエアバルブアセンブリ。

【請求項16】一側に棚部を、他側に肩部を形成した少なくとも一つのポートを有するバルブマニホールドを準備する段階と；軸の両側に第一ウイング及び第二ウイン

グを有し、マニホールドのポート内にシール装着される所定数のバタフライバルブを、バルブマニホールドのポート数に相当する数だけ所定間隔で軸上に配置する段階と；負圧作動時にバルブマニホールドのポートの粗部に對して自己シール作用する突出リップを形成した第一弹性シール手段を、前記バタフライバルブの前記第一ウイングの周縁部に形成する段階と；バルブマニホールドのポートの肩部に接触したときに撓むビーム部分を形成した第二弹性シール手段を、前記バタフライバルブの前記第二ウイングの周縁部に形成する段階と；バルブマニホールドに対してスライドシールように、第三弹性シール手段を各バタフライバルブの軸方向両側で軸の所定部分に放射状に配置する段階と；を特徴とする吸気マニホールド用低リークエアバルブアセンブリの製造方法。

【請求項17】さらに、バルブが着座位置にある時に完全に圧縮される傾斜シール面を備えた前記第三弹性シール手段を準備する段階を特徴とする請求項16に記載の製造方法。

【請求項18】さらに、前記バタフライバルブの前記第一ウイングと該第一ウイングの周縁部に装着された第一弹性シール手段で区画された第一領域を、前記バタフライバルブの前記第二ウイングと該第二ウイングの周縁部に装着された第二弹性シール手段で区画された第二領域より大きな面積に形成する段階を特徴とする請求項17に記載の製造方法。

【請求項19】さらに、シール応力を増大させるために、第二弹性シール手段のビーム部上に隆起部を準備する段階を特徴とする請求項18に記載の製造方法。

【請求項20】一側に棚部を、他側に肩部を備えた放射状の壁部を形成した、少なくとも一つのポートを有するマニホールドであって、前記ポート内にバタフライバルブを受容するように構成されたマニホールドと；バタフライバルブの周縁部を低リークエアシール状態にする弹性シール手段であって、前記棚部の上と前記肩部の下に位置される弹性シール手段と；を特徴とする低リークマニホールド。

【請求項21】前記弹性シール手段は、さらに、前記放射状の壁部の所定の位置に位置されることを特徴とする請求項20に記載の低リークマニホールド。

【請求項22】前記弹性シール手段は、さらに、前記肩部上に位置されることを特徴とする請求項20に記載の低リークマニホールド。

【請求項23】前記マニホールドは、少なくとも一つのバタフライバルブを備えた軸を受容するように形成された溝部を有することを特徴とする請求項20に記載の低リークマニホールド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、吸気マニホールド用エアバルブ、特に、合成樹脂製マニホールドアセンブ

リに使用する可変吸気システム用低リークエアバルブに関する。

【0002】

【従来の技術】内燃機関において、作動中のエンジン効率を最適化するために吸気ランナ長(air intake runner length)を変えることが要望されている。

【0003】アクティブランナシステム(active runner systems)を備えた合成樹脂製吸気マニホールドでは、エンジントルクを最適化するために高速回転数(RPM)で空気流通路を短くするようにエアバルブを使用している。このようなエアバルブでは少しのリークでもトルクを減少させることになる。従来のアルミニウム製マニホールドでは、正確に機械加工されたバタフライプレートのシール面をマニホールド表面に合わせるようにしている。合成樹脂製マニホールドでは、成形仕上品を使用しており、機械加工された仕上品よりも寸法公差が大きいため、リークという問題が発生する。

【0004】一般的に、スロットルバルブは、内燃機関へのエアフローを調整するために使用されている。このスロットルバルブは、「バタフライ」バルブとも称されており、回転可能な軸上にスロートまたはポートを横断するように延在しているバルブプレートを備えたボディを有している。このような吸気システムは多数の構成部品から組み立てられており、各構成部品に要求されるクリアランスや公差のために、完全にシール作用するバルブを構成することは困難である。

【0005】米国特許第5,454,357号には、バタフライバルブを省略することが教示されている。この特許では、吸気を制御するために、吸気システム内のバタフライバルブに替わるものとしてスライドポートバルブを開示している。

【0006】また、合成樹脂部品の精度を修正するために合成樹脂製バタフライバルブを弹性ゴムでコーティングしようとする試みがある。この形式のバルブでは、バタフライバルブの一側面では、負圧により可撓製リップを下方に引っ張るようにしてシール力を増加させる一方、バタフライバルブの他側面では負圧がシール力を減少させようとするため、依然としてシール特性を改善することができない。また、軸部をシールするために、側壁を圧縮するような「ベル形状」リップを使用している。ベル内が負圧になることにより、ベルの大気圧側でシール力が増加する。

【0007】また、吸気マニホールドに使用する改良された低リークエアバルブに対するニーズは依然として存在する。このようなバルブは、弹性ゴムコーティング或はエラストマー状の外側シールを備えたバタフライバルブに有利であり、さらに合成樹脂部分に応用した場合にシール力を効果的に増大させることになる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、吸気

マニホールドに使用する低リークエアバルブを提供することにある。

【0009】本発明の他の目的は、エアバルブアセンブリ用の改良された低リークマニホールドを提供することにある。

【0010】また、本発明の他の目的は、吸気マニホールドに使用する低リークエアバルブアセンブリを提供することにある。

【0011】さらにまた、本発明の他の目的は、吸気マニホールドに使用する低リークエアバルブアセンブリの製造方法を提供することにある。

【0012】さらにまた、本発明の他の目的は、頑丈な構造で、製造コストが安く、耐用性に優れた低リークエアバルブを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、従来技術の有する上述の問題が解決されると共に、吸気マニホールドに使用する低リークエアバルブを提供することにより上述の課題が解決される。本発明によれば、回転可能な軸に装着されるバタフライバルブが提供される。好適には、バタフライバルブは、略矩形であり、軸方向の中心に通路を備えている。通路は回転可能な軸と略同じ直径を有している。バタフライバルブは通路の両側に位置するように第一ウイングと第二ウイングを備えている。各ウイングは、バルブハウジング内のポート壁面とシール嵌め合いでシール接触するように構成された周縁部を有している。バタフライバルブの第一ウイングの周縁部には、低リークエアシールを提供するように第一弾性シール手段が装着されている。第一弾性シール手段は弾性ゴム或は弾性材から形成されており、負圧作動時にバルブハウジングのポート内の棚部に対して自己シール作用する突出リップを有している。バタフライバルブの第二ウイングの周縁部には、低リークエアシールを提供するように第二弾性シール手段が装着されている。第二弾性シール手段は弾性ゴム或は弾性材から形成されており、バルブハウジングのポート内の肩部に接触して撓むビーム部を有している。バタフライバルブの通路の軸方向両側には、第三弾性シール手段が配置されており、バルブハウジングのポート間でスライドシールするように回転可能な軸の適宜の位置に放射状に配置されている。好適には、第三弾性シール手段は、バタフライバルブが着座位置にある時に完全に圧縮されるように構成された傾斜シール面を備えている。第三弾性シール手段には、シール力を増大させるように傾斜シール面上に隆起部が形成されている。同様に、第二弾性シール手段のビーム部にもシール力を増大させるように単数の或は複数の隆起部を形成することもできる。好適な実施の形態によれば、バタフライバルブの第一ウイングとその周縁部に装着された第一弾性シール手段により区画される第一領域は、バタフライバルブの第二ウイングとその周縁部に装着された第二弾性シール手段により区画される第二領域よりもいくらか大きい面積に形成されている。このようにして、負圧に基づく正味トルクによりビーム部のシール作用を促進させる。

【0014】また、本発明によれば、吸気マニホールドに使用する少なくとの一つのバタフライバルブを備えた低リークマニホールドが提供される。マニホールドには、ポートの一側に棚部を、またポートの他側に肩部を備えた少なくとも一つのポートを備えている。ポートの上側部分の棚部と肩部に選択的に作用するシール手段が備えられている。マニホールドには、バタフライバルブを備えた軸に適合する溝部が形成されている。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の種々の新規な特徴は、本説明の一部を構成する請求の範囲に示されている。添付された図面と共に以下の好適な実施の形態に係る説明を参照することにより、本発明の目的及び作用効果を理解できるであろう。

【0016】図面を参照すると、同じ符号は同じ或は同様の構成要件を表している。まず、図1を参照すると、本発明に係る低リークエアバルブアセンブリ10が示されている。この低リークエアバルブアセンブリ10は、アクティブルランナシステムを備えた合成樹脂製吸気マニホールドに使用される。このエアバルブにより、高速回転数（高速回転域）で空気流通路が短くされエンジントルクが最適化される。

【0017】低リークエアバルブアセンブリ10は、軸14上に配置された複数のバタフライバルブ12から構成されている。軸14とバタフライバルブ12は、エアバルブマニホールド16内に入れ子状に収容される。エアバルブマニホールド16には、複数のバタフライバルブ12の間に合わせて複数のポート18が形成されている。エアバルブマニホールド16の溝部20に軸14を収容して、バラフライバルブ12をポート18内に着座させている。図2に最も良く示すように、溝部20はバルブマニホールド16を軸方向に横切るように整列されている。好適には、バルブマニホールド16にはボス22が形成されており、溝部20の延長部として軸14を受容している。含油銅粉末金属(oil impregnated bronze powdered metal)或は他の適宜の材料から製造されたブッシュ21を利用して、溝部20内に軸14の対向端部を保持している。好適な実施の形態では、図6に示すように、バルブマニホールド16のポート18及び側壁24は、垂線に関して約10°から約65°、好適には約65°で傾斜αしている。この角度は組付け作業に適している。

【0018】図2及び図6に示すように、好適な実施の形態では、バルブマニホールド16のポート18は、略正方形或は略矩形であり、その上端は有効スペースのエアフローを最大にするように放射状に形成されている。

ポート18の側壁面は丸みが付けられており、ポート18の一側或は一側壁の半分に相部26が、また、ポート18の他側或は他側壁の半分に肩部28が形成されている。相部26は、ポート18の深さのほぼ1/3から1/2の深さに配置されており、溝部20の略中間の位置で終了するように形成されている。勿論、バルブ12を着座させるために適宜の深さを採用することもできる。

【0019】肩部28は、ポート18の頂部から溝部20の上端まで延在している。バルブマニホールド16は、4個のバタフライバルブを備えた軸14を受容して部分的に回転させるように形成されている。本発明のバルブアセンブリ10では、必要に応じて一つ以上の適宜の数のバルブ12を使用することができる。軸14は、溝部20内で十分に回転するように構成されているため、ポート18は最大開口範囲で開口することができる。

【0020】各バタフライバルブ12には、軸14を受容する通路30が形成されている。軸14は、通路30を介して各バタフライバルブ12を第一ウイング32と第二ウイング34に分離するように延在している。第一弾性シール手段36は、好適にはシリコーン或はH N B R (hydrogenated nitrile butadiene rubber; 硬化二トリルブタジエンゴム)などの弾性ゴムから形成されており、第一ウイング32の周縁部に装着されている。図6に最も良く示すように、第一弾性シール手段36には突出リップ38が形成されており、内燃機関の通常の燃焼サイクルで負圧側に負圧Vが作用した場合、バルブマニホールド16のポート18の側壁24に対してシールされる。負圧によりリップ38を矢印Vで示すように下方に吸引すると、側壁24に対する突出リップ38のシール作用が促進される。

【0021】バタフライバルブ12の第二ウイング34の周縁部には、好適にはシリコーン或はH N B Rなどの弾性ゴムから形成された第二弾性シール手段40が装着されている。第二弾性シール手段40には、バルブマニホールド16のポート18の肩部28に対して上方に押圧されるビーム部42が形成されている。負圧Vにより両ウイング32, 34が下方に吸引された場合、軸14が角度回転すると、第一ウイング32の方の面積が大きいために正味トルクが生成され、第二ウイング34は矢印Aに示すように上方に押圧される。ビーム部42は、前述したように負圧が作用してトルクが生成された時にシール力を増大させるように略平坦部に形成されている。

【0022】第三弾性シール手段44は、好適にはシリコーン或はH N B Rなどの弾性ゴムから形成されており、バタフライバルブ12の通路30の軸方向両側で軸14上に配置されている。第三弾性シール手段44は、好適には、軸14の略下側半分の位置に配置されている。好適な実施の形態では、第三弾性シール手段44に

は、バタフライバルブ12がポート18内で回転したときに、スライドシールの圧縮量を減少させるようにわずかに傾斜する傾斜シール面46が形成されている。バタフライバルブ12が完全な着座位置にある時に、第三弾性シール手段44は完全に圧縮された状態にある。傾斜シール面46は、図8に示すように、約70°から約89°の範囲、好適には軸14に対して約86°の開先角度に形成されている。このように好適な実施の形態ではシール面は軸に対して90°ではないので、摩擦や磨耗を減少させることができる。

【0023】好適な実施の形態では、図6に示すように、バタフライバルブ12には、第二シール面によって区画された第二領域56よりも大きな面積を有する第一シール面によって区画された第一領域54が形成されている。この第一シール面は、第一ウイング32と突出リップ38を有する第一弾性シール手段36から形成されており、また、第二シール面は、第二ウイング34と第二弾性シール手段40から形成されている。こうすることにより、第二シール面56に作用するシール力を増大させるような正味トルクが生成される。このトルクは、バルブ12の回転が停止すると、第一シール面或はゾーン54には作用しないが、第二シール面或はゾーン56のシール力を増大させる。このようにして、必要とするアクチュエータトルクを有效地に減少させることができる。本発明に係るバタフライバルブアセンブリ10では、軸の360°の回転範囲で軸シール面を形成することができない。換言すると、軸14の回転は制限されているが、ポート18を介して十分にエアを流通させることができる。本発明は、複数のバルブに応用した場合に有利であり、複数のバルブを軸に組付けて、差込み式にバルブマニホールド16に組付けることができる。

【0024】さらに、バルブマニホールド16の壁部に差込み形式のファスナを用意して、既存の吸気アセンブリの中に簡単に装着することができる。

【0025】シール力をさらに増大させるために、第二弾性シール手段40のビーム部42の平坦部に弾性ゴム或は適宜の弾性材からなる単数の或は複数の隆起部48を配置することもできる。隆起部48の高さを段々と高くなるように形成して、ビードが肩部28に対してシールしなければならない圧力を減少させるようにすることもできる。また同様に、シール力を増大させるために、バタフライバルブ12の両側の傾斜シール面46上に単数の或は複数の隆起部50を配置することもできる。その結果、シール作用は、低トルクで、低圧縮で、かつ低摩擦のシール作用となる。

【0026】本発明の好適な実施の形態では、4個のバルブ12が軸に成形されているが、複数のバルブでも或は一つのバルブでも、キー及び/またはファスナを使用して軸に成形或は組付けることができる。第一、第二及び第三の弾性シール手段も同様である。また、弾性シー

ル手段をバタフライバルブ12に適用し、次に、ファスナ或はプレスばめを利用して軸14上に組付けることができる。また、本発明の好適な実施の形態では、合成樹脂製のバルブマニホールド16と、弾性ゴム製の第一、第二及び第三弾性シール手段を備えた合成樹脂製のバタフライバルブ12を具備した合成樹脂製吸気マニホールドに着目しているが、これらの部品は本発明の低リーク特性を備えるものであれば、如何なる材料からも作ることができる。さらに、バタフライバルブ12の両ウイング32、34に補強リブ52を形成する方がよい。リブ52は、ウイングを成形するときに直接成形することができる。これらは、合成樹脂の射出成形、ブロー成形、或は他の適宜の方法で成形することができる。

【0027】本発明によれば、低リークエアバルブアセンブリ10には3ヶ所のシールゾーンが存在する。特に、第一のシールゾーンは、図6に示すように、ポート18の壁面に接触してシールする可撓性を有する突出りップ38を備えたバタフライバルブである。棚部26は、他方のシール40を損傷させないように移動を制限している。負圧Vが作用した場合、第一シールゾーンのシール力は増大する。第二のシールゾーンでは、バタフライバルブ12の反対側の或は第二ウイング34で、より小さな面積でより短い第二弾性シール手段40を用いており、第二シール手段のビーム部42は肩部28に接触したときに撓められる。ビーム部が撓むことにより、バルブマニホールド16、特に肩部28に関連する平坦度の問題や位置公差を調整する。ビーム部42上の隆起部48は、最低作動トルクでシールできるように応力を集中させる。トルクによりビーム部42は撓められ、平坦度や公差の問題を解決する。第三シールゾーンは、溝部20内の軸14部分のバタフライバルブ12とバルブマニホールド16との間である。従来は、この領域ではベル形状のスライドシールを使用していたが、摩擦や磨耗を促進するものであった。本発明では、ベル形状シールを使用しないし、360°のシール面を必要とするシールも使用しない。本発明では、軸14の下方側のみにストレス集中ビード50を備えたスライドシールを使用している。好適な実施の形態では、シール面は軸に対して90°ではなく、軸に対して開先角度θ（好適には約86°）に形成されている。この傾斜面46により、バタフライバルブ12が最終的にクリアランスが存在するまで回転される場合のスライドシールの圧縮量は減少される。第三シールゾーンが完全に圧縮される唯一の場合は、バルブ12が完全に着座位置にあるか、閉鎖位置にある場合である。したがって、摩擦や磨耗は著しく減少され、スライド摩擦によりトルクが浪費されることはない。

【0028】軸14上にバタフライバルブ12を組付ける場合、軸14上に合成樹脂を成形し、統いて合成樹脂上に弾性ゴムを成形する方法が適している。合成樹脂材

料としては、33%のガラス充填ナイロン6(glass filled nylon 6)を含むガラス充填ナイロンが適しており、弾性ゴム材としては、500UR0のシリコーン(silicone)などの約50~60UR0のデュローメーターレンジ(durometer range)の材料が適している。また、フルオロシリコーン(fluorosilicone)材も適しているが高価である。勿論、本発明は、これらの特定の材料に限定されるものではない。作動温度範囲が40°Cから150°Cの範囲の適宜の材料であれば、熱硬化性合成樹脂でも良い。

【0029】また、熱可塑性エラストマー（適宜の合成樹脂で良い）を使用して、2段階の成形工程で、軸上に合成樹脂製のバタフライバルブを形成することもできる。弾性ゴム材料の温度制限、硬度制限、流体適合性の制限は、熱可塑性エラストマーにも適用される。

【0030】さらに、D形状軸に個々のバタフライバルブを組付ける方法でもよい。バタフライバルブが、軸方向にわずかに「フロート」即ち移動される場合、この方法により、通路上にバタフライバルブを配置する際の公差問題を切り抜くことができる。つまり、バルブは自動的に中止に戻ろうとする。したがって、寸法問題を解決するために必要な弾性ゴム材料の量を減少させることができる。

【0031】本発明によれば、合成樹脂材料及び弾性ゴム材料による薄いフィルムのようなバタフライバルブを軸に沿って結合することができる。こうすることにより、曲がった軸やサイズ差のある軸に起因する合成樹脂ばり（成形工程中の合成樹脂材料の漏れ）やゴムばりを防止することができる。

【0032】バタフライバルブとしてより柔軟な合成樹脂材料を使用した場合、弾性ゴムを省略することもできる。

【0033】以上のように、本発明によれば、合成樹脂製マニホールド或は他の吸気マニホールドに使用できる可変吸気システム用低リークエアバルブが提供される。

【0034】また、本発明の他の実施の形態では、少なくとも一つのポート18を備えたマニホールド16を構成し、ポート18には、図2に示されたものと同様の棚部26と肩部28が形成されている。この実施の形態では、棚部26と肩部28上に最小限のシール手段を備えている。好適には、シール手段は弾性ゴム製である。図6に示すように、シール手段は、棚部26から丸みを帯びたポート18の上端部25まで、また、肩部28にも上端部27まで所望の範囲まで延長することができる。

【0035】本発明の原理を具体化させた実施の形態により詳細に説明してきたが、本発明の原理から離れることなく、他の形態に具体化できることを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明に係る低リークエアバルブアセンブリの斜視図である。

【図2】図2は、バタフライバルブと軸を取り除いたマニホールドの斜視図である。

【図3】図3は、軸に装着された複数のバタフライバルブの斜視図である。

【図4】図4は、図3の部分詳細側面図である。

【図5】図5は、図3の部分詳細上面図である。

【図6】図6は、ポート内に配置されたバタフライバルブの断面図である。

【図7】図7は、図6の7-7線に沿う断面図であり、図6で省略した部分も表されている。

【図8】図8は、バルブの軸方向端部の断面図である。

【符号の説明】

10 低リーケエアバルブアセンブリ

12 バタフライバルブ

14 軸

16 エアバルブマニホールド

18 ポート

20 溝部

21 ブッシュ

22 ポス

24 側壁

25 丸みを帯びた上端部分

26 棚部

27 上端部

28 肩部

30 通路

32 第一ウイング

34 第二ウイング

36 第一弾性シール手段

38 突出リップ

40 第二弾性シール手段

42 ビーム部

44 第三弾性シール手段

46 傾斜シール面

48 隆起部

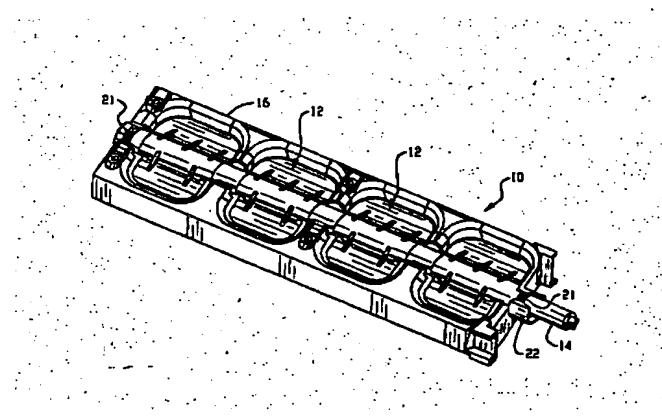
50 隆起部

52 リブ

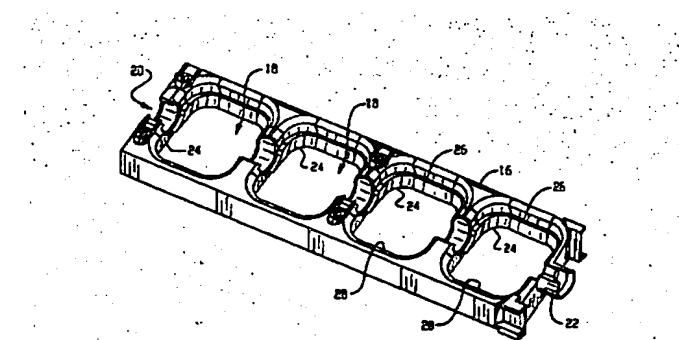
54 第一領域

56 第二領域

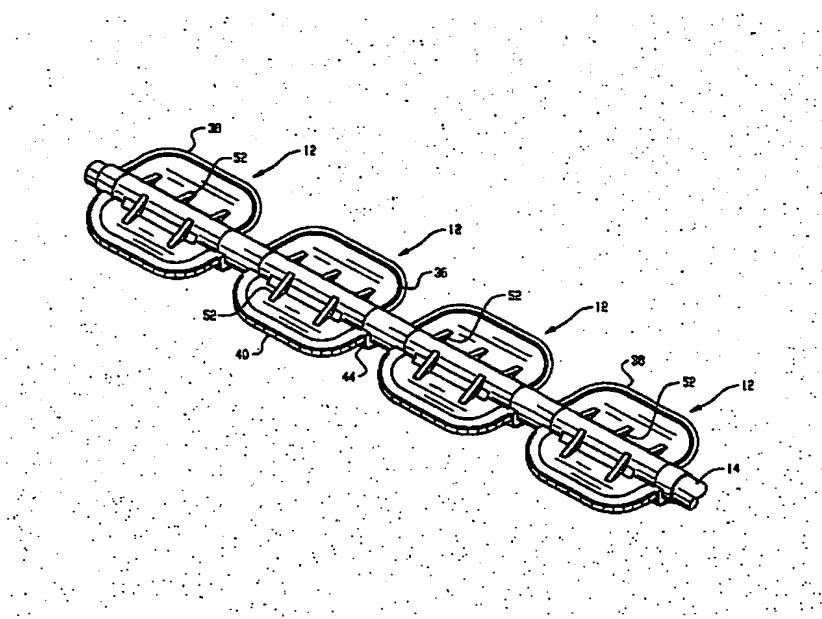
【図1】



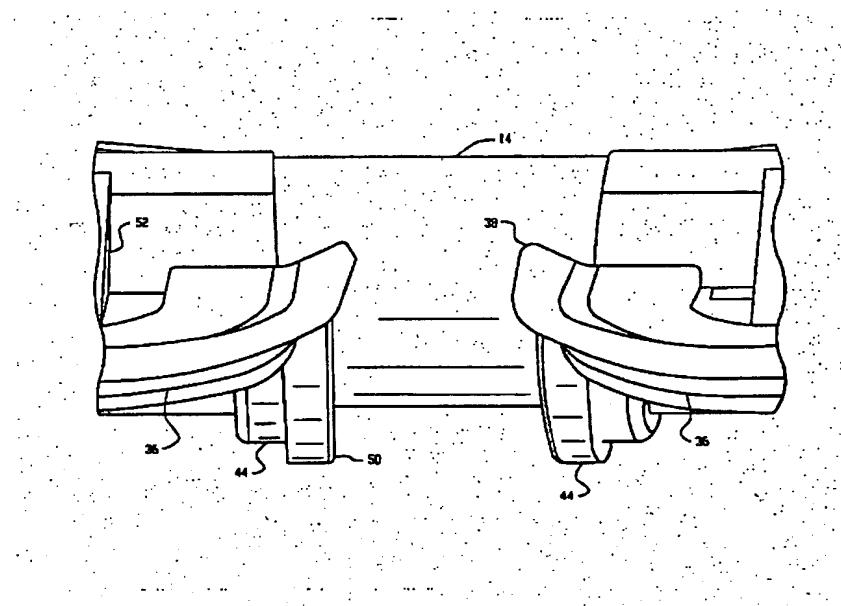
【図2】



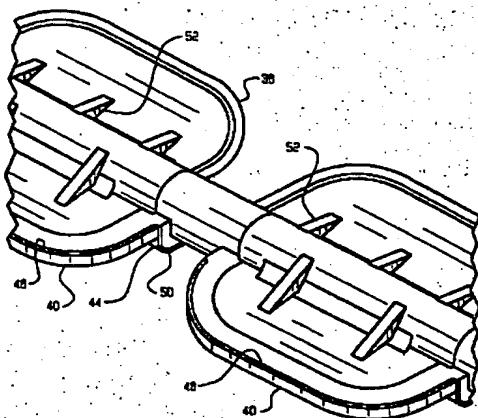
【図3】



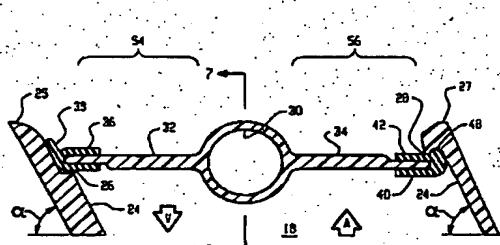
【図4】



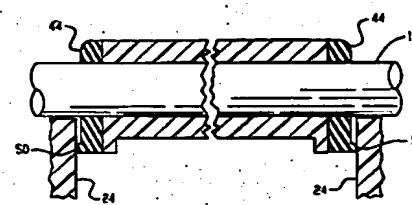
【図5】



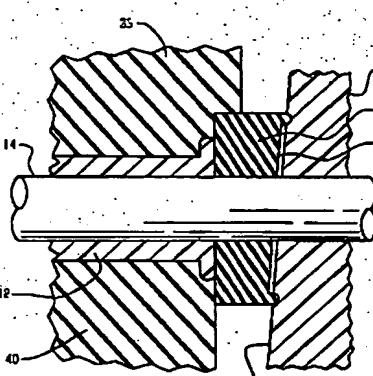
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(71)出願人 390033020

Eaton Center, Cleveland
and, Ohio 44114, U. S. A.